**Содержание**

Введение

1. Организационная структура ОАО «Томскгазстрой»
2. Специализация предприятия
3. Процесс выполнения работ

4. Логико-графический метод анализа «дерева отказа»

5. Опасные и вредные производственные факторы

6. Пожарная безопасность при работе на кране трубоукладчике

1. Рекомендации

Вывод

Список литературы

**Введение**

Цель курсовой работы – это выявление причинно-следственных связей возникновения производственных опасностей, используя логико-графический метод анализа «дерева отказов».

Главными задачами данной работы являются:

- охарактеризовать основные технологические процессы и аппараты;

- описать опасные и вредные производственные факторы;

- проанализировать «дерево отказов» и разработать рекомендации по улучшению условий труда.

Предприятие, по которому выполняется данный курсовой проект, называется ОАО «Томскгазстрой». На предприятии трудится около 4,5 тыс. человек. ОАО "Томскгазстрой" является крупнейшим в Томской области предприятием, специализирующимся на строительстве магистральных газонефтепроводов и других объектов газонефтедобывающих отраслей.

Помимо трубопроводного строительства ОАО «Томскгазстрой» также специализируется по следующим отраслям: транспортное строительство; строительство и ремонт объектов нефтегазовой отрасли; гражданское строительство. Предприятие обладает большим парком строительных механизмов, оборудования и вспомогательной техники, позволяющим осуществлять весь комплекс работ. Одна из машин (трубоукладчик Komatsu D355C) будет рассмотрена в курсовой работе. Трубоукладчик предназначен для удержания трубопровода на весу при прохождении по нему очистных и изоляционных машин, спуска трубопровода в траншею, удержания его конца при сварочно-монтажных работах и для выполнения различных погрузочно-разгрузочных работ в полосе строящегося трубопровода (рис.1). Работа, выполняемая на этой машине, осуществляется в соответствии с требованиями безопасности, приведенными в руководстве по установке и эксплуатации.

1. **Организационная структура ОАО «Томскгазстрой»**

Генеральный директор

Зам. ген. директора по линейным объектам

Зам. ген. директора по общ. вопросам

Зам. ген. по тех. вопросам

Зам. ген. директора по финанс. и эк-им вопр.

СМУ-2

**УМиА**

О.К.

УПТО

столовая

Д/С

Профи-

лакторий

Гл. инженер

Отдел ОТ и ТБ

Гл. энергетик

Гл. механик

Отдел бухгалтерии

Финансовый отдел

СМУ-2 – второе строительно-монтажное управление;

УМиА – управление механизацией и автотранспортом;

УПТО – управление производственно-технического обеспечения.

1. **Специализация предприятия**

**2.1 Трубопроводное строительство**

С момента своего основания и по настоящее время ОАО "Томскгазстрой" является крупнейшим в Томской области предприятием, специализирующимся на строительстве магистральных газонефтепроводов (рис.1.) и других объектов газонефтедобывающих отраслей. ОАО «Томскгазстрой» имеет большой опыт строительства технологических, промысловых и межпромысловых нефтегазопроводов. При сооружении трубопроводов, для выполнения отдельных технологических операций ОАО «Томскгазстрой» использует специализированные потоки, на каждом этапе строительства ведется контроль качества выполняемых работ. Комплексно-технологические потоки укомплектованы квалифицированными рабочими и инженерно-техническим персоналом, обеспечены полным комплектом строительных машин, механизмов и оборудования, позволяющих вести строительство в любых географических и климатических условиях, также ОАО "Томскгазстрой" имеет собственную лабораторию контроля качества, оснащенную современным оборудованием и аттестованными специалистами, позволяющую вести неразрушающий контроль качества сварных соединений и изоляции.

**2.2 Транспортное строительство**

Одним из основных направлений деятельности ОАО «Томскгазстрой» является строительство объектов транспортной инфраструктуры. При комплексном обустройстве месторождений нефти и газа ОАО «Томскгазстрой» осуществляет строительство дорог и подъездных путей, для чего имеется вся необходимая техника и оборудование, а высококвалифицированные рабочие и инженерно-технические работники обеспечивают неизменно высокое качество производства работ.

**2.3 Строительство и ремонт объектов нефтегазовой отрасли**

ОАО «Томскгазстрой» имеет богатый опыт строительства объектов нефтяного и газового хозяйства, в том числе объектов транспорта нефти и газа, обеспеченность высококвалифицированными рабочими и инженерно-техническими работниками, наличие современной техники и собственного транспорта, в том числе речного флота, позволяет выполнять весь комплекс работ при строительстве и реконструкции газонефтепроводов, включая работы по сооружению линейных, концевых и сопутствующих объектов, в том числе, дорог и подъездных путей, вертолетных площадок, зданий и сооружений в комплексе со всеми коммуникациями.

**2.4 Гражданское строительство**

Объекты гражданского строительства за период своего существования ОАО «Томскгазстрой» были построены такие крупнейшие объекты гражданского строительства, как г. Стрежевой, г. Кедровый, вахтовый поселок Пионерный, много производственных объектов, объектов жилищного, социально-бытового и культурного назначения на территории Томской области. За долгое время работы ОАО "Томскгазстрой" зарекомендовало себя как надежного и добросовестного партнера, о чем свидетельствуют отзывы Заказчиков, а объекты, построенные предприятием, многократно перекрывают гарантийные сроки эксплуатации.

**3. Процесс выполнения работ на кране трубоукладчике**

На УМиА – одном из объектов ОАО «Томскгазстрой», опасной и вредной машиной является кран трубоукладчик Komatsu D355C. Также на сегодняшний день предприятие имеет современные строительные механизмы, оборудование и вспомогательную технику, позволяющую осуществлять весь комплекс строительно-монтажных работ при строительстве и реконструкции объектов нефтегазовой отрасли, включая работы по сооружению линейных, концевых и сопутствующих объектов, а так же дорог, подъездных путей, вертолетных площадок, зданий и сооружений в комплексе со всеми коммуникациями. Машины для подготовительных и земляных работ: бульдозера, трубоукладчики марки Komatsu, Caterpillar, экскаваторы марок Caterpillar, КATO, Hitachi, а так же большое количество техники отечественного производства. Грузоподъемная техника марок КATO, Komatsu, МКАТ и др. Машины и оборудование для производства очистных, изоляционных и специальных работ: компрессора, наполнительные и опрессовочные агрегаты, изоляционно-очистные агрегаты, рентгеновские аппараты и т.д. Машины и оборудование для производства общестроительных работ: сварочное оборудование, сваебойные агрегаты, бурильные установки, бетоносмесители, бетоно- и растворонасосы и т.д.

При работе на кране трубоукладчике (КТ) Komatsu D355C машинист может подвергаться следующим негативным факторам:

* вибрация;
* шум, ощущаемый в кабине при движении;
* инфра- и ультразвук;
* электромагнитное поле;
* отравление выхлопными газами;
* пожар, вызванный утечкой топлива;
* опрокидывание или скольжение машины, вследствие проезда по склону горизонтально или вертикально;
* повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ.

К работам на КТ допускаются мужчины не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, медицинский осмотр имеющие профессиональные навыки машиниста, обученные безопасным методам и приемам выполнения работ.

Трубоукладчик предназначен для удержания трубопровода на весу при прохождении по нему очистных и изоляционных машин, спуска трубопровода в траншею, удержания его конца при сварочно-монтажных работах и для выполнения различных погрузочно-разгрузочных работ в полосе строящегося трубопровода. Используется также как тягач. Выполняется на базе гусеничного трактора, на котором устанавливаются боковая стрела, контргруз (для уравновешивания КТ), привод и лебёдка, смонтированная на специальной раме. Гидравлический привод рабочих механизмов позволяет осуществлять грузоподъемные работы с большой плавностью и высокой точностью, колоссально снижает утомляемость оператора при работе. Подъем и опускание стрелы осуществляется посредством гидроцилиндра, диаметр рабочей полости гидроцилиндра равен 200 мм. Гидроцилиндр оснащен системой гидрозамков, которая исключает самопроизвольное опускание стрелы с грузом при повреждении в гидросистеме. Противовес трубоукладчика откидывается также при помощи гидроцилиндра, что делает его еще более устойчивым. Трубоукладчик Komatsu D355C предназначен для эксплуатации в макроклиматических районах с минимальной температурой воздуха до минус 50°С.

Эксплуатация кранов трубоукладчиков:

1. регистрация;
2. разрешение на пуск в работу;
3. техническое освидетельствование;
4. надзор и обслуживание;
5. производство работ.

Регистрацию КТ в органах Госгортехнадзора (ГГТН) производят по письменному заявлению владельца и паспорту КТ. Разрешение на пуск в работу КТ выдает инспектор ГГТН на основании: результатов испытаний КТ на предпритии-изготовителе; на основании технического освидетельствования проведенного владельцем. Краны трубоукладчики до пуска в работу должны пройти полное техническое освидетельствование. Технические освидетельствования производят полные или частичные. Состояние канатов, металлоконструкций, крюка, колес, блоков, барабанов, элементов тормозов; крепление осей и пальцев – эти работы могут быть проведены до технического освидетельствования.

Надзор и обслуживание КТ Komatsu D355C:

- назначить ИТР по надзору за безопасной эксплуатацией;

- создать ремонтную службу;

- установить порядок обучения и проверки знания;

- разработать журналы и инструкции;

- обеспечить снабжение ИТР правилами и должностными инструкциями, а персонал – производственными инструкциями. Производство работ должно происходить следующим образом: КТ должен быть снабжен табличками: регистрационный номер, грузоподъемность, дата следующего частичного или полного освидетельствования; принятие мер по предотвращению опрокидывания КТ; машинист при работе КТ на расстоянии менее 30м от крайнего провода линии электропередач или воздушной сети напряжением 42 В должен иметь наряд-допуск. Перед началом работ машинист предоставляет руководителю удостоверение на право управлением КТ, и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ; надевает спецодежду, спецобувь установленного образца; получает задание на выполнение работ у бригадира или руководителя. После получения задания машинист КТ проверяет исправность механизмов трубоукладчика; проверяет наличие и исправность ограждений механизмов; проверяет смазку передач, канатов, подшипников; осматривает крюк и его крепление; проверяет наличие и исправность приборов и устройств безопасности на кране; проводит осмотр электроустановок и гидроприводов крана; осматривает трассу предполагаемого перемещения; совместно со стропальщиком проверяет соответствие грузозахватных приспособлений массе и характеру груза. По окончанию работы работник трубоукладчика ставит КТ на стоянку; выключает двигатель; закрывает кабину на замок; сообщает руководителю работ и ответственному за состояние трубоукладчика обо всех неисправностях, возникших во время работ, если таковые имели место. При обнаружении неисправности необходимо поставить КТ в безопасное место и принять меры по их устранению.

1. **Логико-графический метод анализ «дерева отказа»**

Возникновение и развитие крупных аварий, как правило, характеризуется комбинацией случайных локальных событий, возникающих с различной частотой на разных стадиях аварии (отказы оборудования, человеческие ошибки, внешние воздействия, разрушение, выброс, пролив вещества, рассеяние веществ, воспламенение, взрыв, интоксикация и т.д.). Для выявления причинно-следственных связей между этими событиями используют логико-графический метод анализа «дерева отказа». При анализе деревьев отказов выявляются комбинации отказов (неполадок) оборудования, ошибок персонала и внешних (техногенных, природных) воздействий, приводящих к основному событию (аварийной ситуации, несчастному случаю). Метод используется для анализа возможных причин возникновения аварийной ситуации и расчета ее частоты (на основе значения частоты исходных событий). Метод дерева отказа применяется, как правило, для анализов или модернизации сложных технических систем и производств. «Дерево отказов» крана трубоукладчика Komatsu D355C приведено на рис. 3. Чтобы отыскать и наглядно представить причинную взаимосвязь с помощью «дерева отказов», используются логические символы. Логические символы связывают события в соответствии с их причинными взаимосвязями. Обозначения их приведены в табл. 1.

Таблица 1Логические символы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Символ логического знака | | Название логического знака | Причинная взаимосвязь | |
|  | | «И» | Выходное событие происходит, если все входные события случаются одновременно | |
|  | | «ИЛИ» | Выходное событие происходит, если случается любое из входных событий | |
|  | | «ЗАПРЕТ» | Наличие выхода вызывает появление выхода тогда, когда происходит условное событие | |
|  | Приоритетное «И» | | | Выходное событие имеет место, если все выходные события происходят в нужном порядке слева направо. |
|  | Исключающее  «ИЛИ» | | | Выходное событие происходит, если случается одно (но не оба) из выходных событий. |
|  | «m из n» | | | Выходное событие происходит, если случается «m» из «n» входных событий. |

1. **Опасные и вредные производственные факторы**

Во время работы на КТ Komatsu D355C на человека действует вибрация, являющаяся вредным производственным фактором. Вибрация относится к факторам, обладающим большой биологической активностью. Характер, глубина и направленность физиологических сдвигов различных систем организма определяются уровнями, спектральным составом вибрации, а также физиологическими свойствами тела человека. В генезисе этих реакций важную роль играют анализаторы - вестибулярный, двигательный, зрительный, кожный и др. Следует отметить важную роль биохимических свойств человеческого тела в субъективном восприятии вибрации. Действие вибрации на организм опосредуется следующими явлениями: физическим воздействием на поверхность контакта; распространением колебаний по тканям; непосредственной реакцией на воздействия в органах и тканях, а также раздражением механорецепторов, вызывающим нейрорецепторные и субъективные реакции. В настоящее время накоплен экспериментальный и клинический материал, подчеркивающий роль рефлекторных регуляторных влияний ЦНС в возникновении функциональных сдвигов в нервно-мышечном аппарате у лиц, подвергающихся воздействию вибрации. Эти исследования показывают, что расстройства двигательной функции, возникающие под воздействием вибрации, обусловлены как нарушениями регуляторных воздействий ЦНС, так и непосредственным поражением мышц. При этом преобладание диффузных сдвигов может быть объяснено преимущественно изменениями в деятельности суперспинальных структур, тогда как большая выраженность локальных изменений в мышцах может быть связана с их непосредственной травматизацией. Особенно чувствительными к действию локальной вибрации являются отделы симпатической нервной системы, регулирующие тонус периферических сосудов, а также отделы периферической нервной системы, связанные с вибрационной и тактильной чувствительностью. Доказано, что направленность сосудистых нарушений определяется, в первую очередь, параметрами воздействующей вибрации. Спастические явления в капиллярах происходят при вибрации выше 35 Гц, а ниже наблюдается преимущественно картина атонии капилляров или спастико-атоническое их состояние. Область частот 35-250 Гц наиболее опасна в отношении развития спазма сосудов. Вибрационная болезнь продолжает занимать одно из ведущих мест среди всех профессиональных заболеваний. Машиниста защищает от вибрации: снижение виброактивности машины; отстройка от резонансных частот; вибродемпфирование; виброгашение; повышение жесткости системы; виброизоляция; виброзащитные подставки; виброзащитные сидения; виброзащитные рукояти; средства индивидуальной защиты: виброзащитные руковицы, виброзащитная обувь. Дополнительные средства защиты от вибрации на технике Komatsu D355C является тележки направленных колес, которые крепятся на раме гусеничной тележки, через резиновые амортизаторы, что снижает уровень вибрации и толчки; на крестообразной каретке установлен резиновый амортизатор, уменьшающий вибрацию и смягчающий удары. Особенностью конструктивного исполнения кабины оператора является подвеска качающегося типа с балансирными балками, которая эффективно поглощает вибрацию и удары, чем обеспечивает высокую мобильность машины и комфортные условия передвижения даже в условиях пересеченной местности. Помимо вибрации на машиниста действует такие вредные производственные факторы, как шум, инфра- и ультразвук. Шум – беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков; способен оказывать неблагоприятное воздействие на организм. Шум — один из наиболее распространенных неблагоприятных физических факторов окружающей среды, приобретающих важное социально-гигиеническое значение, в связи с урбанизацией, а также механизацией и автоматизацией технологических процессов, дальнейшим развитием, транспорта. Основным признаком воздействия шума является снижение слуха по типу кохлеарного неврита. Профессиональное снижение слуха бывает обычно двусторонним. Стойкие изменения слуха вследствие воздействия шума, как правило, развиваются медленно. Нередко им предшествует адаптация к шуму, которая характеризуется нестойким снижением слуха, возникающим непосредственно после его воздействия и исчезающим вскоре после прекращения его действия. Начальные проявления профессиональной тугоухости чаще всего встречаются у лиц со стажем работы в условиях шума около 5 лет. В неврологической картине воздействия шума основными жалобами являются головная боль тупого характера, чувство тяжести и шума в голове, возникающие к концу рабочей смены или после работы, головокружение при перемене положения тела, повышенная раздражительность, быстрая утомляемость, снижение трудоспособности, внимания, повышенная потливость, особенно при волнениях, нарушение ритма сна (сонливость днем, тревожный сон в ночное время). При обследовании таких больных нередко обнаруживают снижение возбудимости вестибулярного аппарата, мышечную слабость, тремор век, мелкий тремор пальцев вытянутых рук, снижение сухожильных рефлексов, угнетение глоточного, небного и брюшных рефлексов. Отмечается легкое нарушение болевой чувствительности. Выявляются некоторые функциональные вегетативно-сосудистые и эндокринные расстройства: гипергидроз, стойкий красный дермографизм, похолодание кистей и стоп, угнетение и извращение глазосердечного рефлекса, повышение или угнетение ортоклиностатического рефлекса, усиление функциональной активности щитовидной железы. У лиц, работающих в условиях более интенсивного шума, наблюдается снижение кожно-сосудистой реактивности: угнетаются реакция дермографизма,пиломоторный рефлекс, кожная реакция на гистамин. Чтобы защитить машиниста от шума, ультро- и инфразвука необходимо снизить звуковую мощность источника звука; провести акустическую обработку помещений; звукоизоляцию; поставить глушители; обеспечить СИЗ: вкладыши, наушники, шлемы. В виду усовершенствований в КТ Komatsu D355C используется супербесшумная кабина. Снижение уровня шума в ней происходит за счет дополнительной изоляцией между кабиной и полом, блокировочных отверстий в полу, установки высокопрочных плит на демпфирующих опорах, использования звукоизоляционного материала. Помимо всего этого машинист должен быть защищен еще и от такого производственного фактора как электромагнитные поля. Защита от электромагнитных полей и излучения производится путем уменьшения мощности излучения; увеличения расстояния до источника излучения; уменьшения времени пребывания в поле и под действием излучения; экранирование помещения; применения СИЗ: радиозащитных костюмов, радиозащитных комбинезонов, радиозащитные маски, очки и т.д.

1. **Пожарная безопасность при работе на КТ Komatsu D355C**

Причинами возникновения пожара при работе на КТ могут быть:

- нарушение правил пожарной безопасности при заправке автотранспорта вручную из канистры;

- механическое повреждение в результате столкновения автомобилей;

- коррозия автомобильного топливного бака;

- опрокидывание машин, вследствие неправильного проезда по склону.

Пожарная безопасность на организации образуется следующим образом: ведется журнал регистрации противопожарного инструктажа; устанавливается соответствующий противопожарный режим (определяются места для курения, порядок уборки и хранения горючих отходов, порядок обесточивания электрооборудования, порядок проведения обучения и противопожарных инструктажей, закрепление пожарной техники и оборудования); разрабатывается план расстановки транспортных средств; проводится инструктаж о мерах пожарной безопасности; составляется план (схема) эвакуации при пожаре, инструкции по эвакуации. Средствами пожаротушения являются вода, пена, газы, пар, порошковые составы и др. При тушении пожаров водой используют установки водяного пожаротушения, пожарные машины, водяные стволы (ручные и лафетные). Для подачи воды в эти установки используют специальные водопроводы. Для тушения пожаров водой в большинстве производственных и общественных зданий на внутренней водопроводной сети устанавливают внутренние пожарные краны. Пена представляет собой концентрированную эмульсию двуокиси углерода в водном растворе минеральных солей, содержащем пенообразующее вещество. Для получения воздушно-механической пены применяют воздушно-пенные стволы, генераторы пены и пенные оросители. Генераторами пены и пенными оросителями оборудуют стационарные установки водопенного тушения пожаров. При тушении пожаров газами, паром используют двуокись углерода, азот, дымовые газы и др. На каждом сварочном посту необходимо иметь огнетушитель, бачок или ведро с водой, а также ящик с песком и лопатой. После окончания сварочных работ необходимо проверять рабочее помещение и зону, где выполнялись сварочные работы, и не оставлять открытого пламени и тлеющих предметов. В цехах имеются специальные противопожарные подразделения, из числа работающих в цехе создаются добровольные пожарные дружины.

**7. Рекомендации по снижению и предупреждению производственных опасностей**

Как уже было рассмотрено выше, на машиниста трубоукладчика действует множество вредных производственных факторов, таких как вибрация, шум, электромагнитные поля и т.д., меры, по предотвращению которых приведены в пункте ранее. Анализируя «дерево отказов» крана трубоукладчика Komatsu D355C можно найти способы по предотвращению неполадок, ведущих к отказу машины. Чтобы предотвратить остановку крана трубоукладчика по причине быстрого износа деталей необходимо проводить сезонное техническое обслуживание, которое проводится 2 раза в год и включает работы по подготовке техники к эксплуатации в холодное и теплое время года. Сезонное обслуживание включает операции по демонтажу и монтажу навесного оборудования, применяемого сезонно, по консервации машин и навесного оборудования перед постановкой их на длительное хранение, по расконсервации оборудования перед вводом его в эксплуатацию. Сезонное обслуживание совмещается с одним из ТО с соответствующей полугодовой наработкой или текущим ремонтом. Подшипники скольжения являются неотъемлемой частью крана трубоукладчика, они применяются в дизелях, катках ходовой и т.д. Поэтому проблемы с подшипниками скольжения являются очень важными и ведут к неполадкам в технике. С целью обеспечения высокой надежности работы оборудования состояние подшипников скольжения нуждается в постоянном контроле со стороны обслуживающего и диагностического персонала. Для избегания дефектов редуктора необходимо также прибегать к постоянному контролю и диагностике. Диагностика позволяет анализировать состояние оборудования непосредственно во время его работы. После выявления характерных основных признаков существования того или иного дефекта необходимо применять другие, специализированные и, естественно более точные, методы диагностики. Отказ оборудования из-за брака элементов, непригодности канатов бывает в тех случаях, когда машина не была во время подвергнута техническому освидетельствованию. Краны трубоукладчики до пуска в работу должны пройти полное техническое освидетельствование. Те краны трубоукладчики, которые уже находятся в работе, должны подвергаться частичному техническому освидетельствованию – не реже одного раза в 12 месяцев и полному – не реже одного раза в 3 года. Также проводят осмотр и проверку всех механизмов, электрооборудования, тормоза, освещения, гидрооборудования, приборов безопасности, аппаратов управления, состояния канатов, крепление осей и пальцев и т.д. Помимо всего прочего, проводится периодическое техническое обслуживание, которое включает: работы по поддержанию надлежащего внешнего вида, заправку топливом, маслом, охлаждающей жидкостью, контроль, направленный на обеспечение безопасности работы. Все это позволяет выявить надежность крепления болтовых соединений, целостность клиновых ремней. Периодическое техническое обслуживание, проводимое каждые 250 часов, направлено на замену двигательного масла, замену полноприточного фильтра или фильтрового элемента, что позволяет не привести к поломке двигателя. Машинист, управляющий краном трубоукладчиком перед допуском к самостоятельной работе должен пройти: обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры для признания годным к выполнению работ, установленном Минздравом России, а также обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

**Вывод**

В ходе выполнения курсовой работы были выявлены опасные и вредные производственные факторы, действующие на машиниста крана трубоукладчика Komatsu D355C, методы их предотвращения; рассмотрен процесс работы, выявлены причины возникновения неполадок, приводящие к отказу машины. На основании возможных неполадок построено «дерево отказов» КТ, анализ которого привел к разработке рекомендаций. Данные рекомендации, в какой-то мере должны помочь предотвратить остановку работы КТ и привести к его более безопасной работе.

**Список литературы**

1. Производственная безопасность: методические указания / Сост. О.О. Герасимова. – Томск: Изд-во Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2005. – 25 с.
2. <http://www.komatsu.ru>
3. Правила, инструкции, номы пожарной безопасности РФ, 2-е издание
4. Рагимов Р.Р. и др. «Безопасность жизнедеятельности». РГУ. 2001